UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A2*

Deklarationsinhaber	Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BDZ-20210268-IBG3-DE
Ausstellungsdatum	15.11.2021
Gültig bis	14.05.2027

Dachziegel (inklusive Zubehör)

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.

Institut Bauen und Umwelt e.V.

ECO PLATFORM EPD VERIFIED

www.ibu-epd.com | https://epd-online.com



1. Allgemeine Angaben

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-BDZ-20210268-IBG3-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dachziegel, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

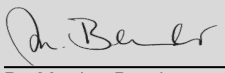
15.11.2021

Gültig bis

14.05.2027



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Martina Bender
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Dachziegel (inklusive Zubehör)

Inhaber der Deklaration

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.
Reinhardtstraße 12-16
10117 Berlin
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m² Dachziegel (inklusive Zubehör)

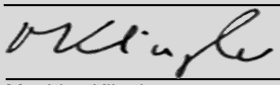
Gültigkeitsbereich:

Die Anwendung dieses Dokumentes ist auf Dachziegel beschränkt, die von Mitgliedsunternehmen des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e.V. hergestellt werden. Für diese Deklaration wurden von 8 Mitgliedsunternehmen und insgesamt 20 Produktionsstandorten Daten aus dem Jahr 2020 zur Verfügung gestellt. Diese Mitglieder repräsentieren nach Anzahl rund 85 % der im Bundesverband zusammengeschlossenen Hersteller von Dachziegeln. Das Produktionsvolumen dieser Firmen liegt - nach Produktionsmenge- -bei ca. 85 % des deutschen Marktes
Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011
☐ intern ☒ extern



Matthias Klingler,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Es werden Tondachziegel inkl. des keramischen Zubehörs der Mitglieder des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e. V. bilanziert. Es handelt sich um Flächenziegel, Formziegel und Zubehör (auch für die Fassade geeignet).

Die verschiedenen Produkte unterscheiden sich lediglich in Form und Farbe (Engobe, Glasur). Die maßgebliche Zusammensetzung, d. h. der Ton- und Lehmanteil, ist weitgehend einheitlich.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011(CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der DIN EN 1304:2013-08 - Dachziegel und Formziegel- Begriffe und Produktanforderungen und die CE- Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, in Deutschland die Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks sowie die Herstellerangaben

2.2 Anwendung

Tondachziegel werden zum Eindecken von geneigten Dächern oder zur Verkleidung von Fassaden verwendet.

2.3 Technische Daten

Bezeichnung	Wert	Repräsentatives Produkt	Einheit
Maßabweichung Deckbreite gemäß DIN EN 1024	< 2	< 2	%
Decklänge gemäß DIN EN 1024	110 - 540	390	mm
Deckbreite gemäß DIN EN 1024	150 - 360	250	mm
Wasserundurchlässigkeit gemäß DIN EN 539-1	≤ 0,8	≤ 0,8	-
Biegetragfähigkeit nach DIN EN 538	≥ 0,6	≥ 1,2	kN
Dauerhaftigkeit (Frostwiderstand nach DIN EN 539-2, Leistungsstufe 1 – 150 FTW)	erfüllt	erfüllt	-
Gewicht nach DIN EN 539-2	1-10	4	kg/Stk
Flächenbedarf	5-50	10	Stk/m²
Abmessungen Breite x Länge nach DIN EN 1024	richtet sich nach dem Dachziegelmodell	300x450	mm
Rohdichte	2000-2410	ca. 2020	kg/m³

Die Leistungswerte des Produkts entsprechen der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 1304:2013-08 - Dachziegel und Formziegel - Begriffe und Produktanforderungen* (nicht Bestandteil der CE - Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

Die technischen Daten der Flächenziegel sind unter 2.1 angegeben, die Zubehörziegel können auf Grund ihrer individuellen Funktion davon abweichen. Die Lieferung der Ziegel erfolgt auf Holzpaletten.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Dachziegel werden aus natürlichen Rohstoffen hergestellt. Die Hauptbestandteile der keramischen Masse sind Lehme und Tone. Die Gehalte schwanken je nach keramischen Eigenschaften.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Ton	75 – 85	%
Lehm	15 – 25	%
Sand	0 – 5	%
Zuschläge	0 – 0,5	%
Engoben/Glasuren	0 – 0,8	%

Tone und Lehme

Tone und Lehme sind natürlich vorkommende sedimentäre Materialien mit unterschiedlich hohem Gehalt an Tonmineralien und, in Abhängigkeit vom Wassergehalt, plastischem Verformungsverhalten. Sie werden direkt aus oberflächennahen Lagerstätten unter Einhaltung der gesetzlichen Auflagen und Genehmigungen abgebaut.

Wasser

Bei dem Wasseranteil handelt es sich im Wesentlichen um Grubenfeuchte, Wasser aus werkseigenen Brunnen oder Trinkwasser.

Engoben und Glasuren

Glasuren und Engoben bestehen hauptsächlich aus speziellen Tonen, vorgeschmolzenen Gläsern und den farbgebenden Pigmenten. Durch den Brand wird die Beschichtung untrennbar mit den keramischen Scherben verbunden.
Zur Verarbeitung der Rohstoffe wird Wasser zugesetzt, das in den weiteren Produktionsschritten als Wasserdampf entweicht. Alle Bestandteile werden bei ca. 1000 – 1200 °C gebrannt und so zu einem langlebigen Ziegel verbunden.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA- -Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (20.12.2018) oberhalb von 0,1 Massen--%: nein.
Das Produkt / Erzeugnis /mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR--Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen--% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.
Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der *Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012)*: nein.

2.6 Herstellung

Grubenbetrieb

Die Hauptbestandteile (Lehm und Ton) werden im Tagebaubetrieb abgebaut. Der Abbau erfolgt nach Abziehen des Oberbodens und ggf. Bearbeitung von archäologischen Fundstellen in der Regel mit Löffelbaggern. Der Transport wird je nach Straßenverhältnissen mit geeigneten Lkw durchgeführt. Bei kurzen Entfernungen können Bandstraßen zum Einsatz kommen. Wenn die Gruben erschöpft sind, werden sie entsprechend den Vorlagen des Naturschutzes rekultiviert und ggf. der vorherigen Nutzung wieder zugeführt.

Rohstoffaufbereitung

Die einzelnen Rohstoffkomponenten werden beprobt und im Labor auf ihre keramischen Eigenschaften und ihre mineralogischen und chemischen Zusammensetzungen hin analysiert. In der Aufbereitung werden die Komponenten entsprechend ihrer keramischen Eigenschaften zur Betriebsmasse vereint, homogenisiert und gelagert.

Formgebung
Die Betriebsmasse wird in Strangpressen unter Vakuum zu Batzen verpresst, die anschließend in Revolver- oder Drehtischpressen mittels Gipsformen zur Ziegelform verpresst werden. Biberschwanzziegel werden nur stranggezogen. Verschiedene Parameter wie Pressenvakuum, Batzeneigenschaften (Feuchte, Plastizität und Gewicht) werden regelmäßig kontrolliert. Überschüssige Betriebsmasse und fehlerhafte Pressungen werden vollständig in den Massekreislauf zurückgeführt.

Trocknung
Das Trocknen dient als Vorbereitung des plastischen Dachziegels für den darauffolgenden Brennvorgang und erfolgt je nach Modell über 1 – 2 Tage bei ca. 60 – 120 °C. Aufgrund des Schwindungsverhaltens reagiert das keramische Material sehr empfindlich und muss deshalb unter definierten Bedingungen getrocknet werden. Verschiedene Trocknungsparameter sowie die Restfeuchte werden ständig kontrolliert. Aussortierte getrocknete Ziegel (Trockenbruch) werden in der Rohstoffaufbereitung wieder der Betriebsmasse zugeführt.

Farbgebung
Nach Bedarf werden auf die getrockneten Dachziegel Engoben oder Glasuren aufgetragen. Die Dichte der Engoben/Glasuren sowie die Auftragsstärke werden regelmäßig kontrolliert. Anfallende Reste und das Waschwasser werden aufbereitet und dem Rohstoffkreislauf zugeführt.

Brennen
Die Ziegel werden in Tunnel- und Herdwagenöfen unter Verwendung von Erdgas bei ca. 1000 – 1200 °C gebrannt. Die Brenndauer inkl. Aufheiz- und Abkühlphase beträgt ca. 1 –2 Tage. Durch den Brand erhalten die Ziegel ihre keramischen Eigenschaften, die sie langlebig und beständig machen.

Hydrophobierung
Zur Verringerung der Wasseraufnahmefähigkeit werden manche Ziegel vor dem Verpacken in einem Tauchbad oberflächlich hydrophobiert.

Qualitätskontrolle
Die geforderten keramischen Qualitätseigenschaften nach *EN 1304* und die einzuhaltenden Produktmaße werden in der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) regelmäßig intern kontrolliert und zusätzlich mindestens jährlich extern überwacht.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Sicherheitsfachkräfte sind für den Arbeits-und Gesundheitsschutz beauftragt und Betriebsärzte mit regelmäßigen Sprechzeiten stehen in den Werken zur Verfügung.

Das beim Brand anfallende Rauchgas wird, falls erforderlich, in Rauchgasreinigungsanlagen gereinigt. Die Emissionswerte werden regelmäßig kontrolliert und unterschreiten die nach dem *BImSchG* erlaubten Grenzwerte.
Die auftretenden Lärm--und Staubemissionen werden ebenfalls kontrolliert und die Grenzwerte streng eingehalten. Bei der Herstellung der Dachziegel anfallender Abfall wird getrennt gesammelt, wiederverwertet oder entsprechend der Abfallnummern fachgerecht entsorgt. Der Energieeinsatz zur Dachziegelherstellung wird so gering wie möglich gehalten und der spezifische Energiebedarf wird ständig verbessert.

Energiemanagementsysteme nach *ISO 50001* oder alternative Systeme nach *SpaEfv für KMU* werden an allen Produktionsstandorten betrieben.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Beim Schneiden, Bohren und Schleifen von keramischen Baustoffen wie Dachziegeln wird Staub freigesetzt, der lungengängige Quarzanteile enthalten kann. Zur Vermeidung der Staubfreisetzung sollten Nassschneidegeräte oder Geräte mit Staubabsaugung eingesetzt werden. Zum Schutz soll als persönliche Schutzausrüstung neben Handschuhen, Schutzbrille und Gehörschutz auch eine geeignete Staubmaske getragen werden.
Bei der Verlegung der Dachziegel müssen die Fachregeln des Dachdeckerhandwerks sowie die Herstellerangaben beachtet werden.

2.9 Verpackung

Die Dachziegel werden in handlichen Kleinpaketen gebündelt und auf Holzpaletten gestapelt. Als Verpackungsmaterial werden Pappe, Holzfurnierstreifen, Umreifungsband aus Polyethylen (PE) bzw. Polypropylen (PP) und ggf. PE-Schrumpffolie verwendet. Die palettierten Dachziegel werden auf dem Werksgelände bis zur Kommissionierung und Verladung gelagert. Die Holzpaletten können zurückgegeben werden und werden dann wiederverwendet. Alle anderen Verpackungsmaterialien können über die üblichen Recyclingsysteme verwertet und entsorgt werden.

2.10 Nutzungszustand

Dachziegel gelten als sehr langlebig und dauerhaft. Die stoffliche Zusammensetzung ändert sich während der Nutzungsdauer nicht.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Bei der bestimmungsgemäßen Nutzung von Dachziegeln sind keine Einflüsse auf Umwelt und Gesundheit bekannt.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenznutzungsdauer bei Einbau der Dachziegel gemäß den Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks sowie den Herstellerangaben beträgt 150 Jahre.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand
Dachziegel gelten als nicht brennbar und fallen nach *EN 13501-1* in die Brandklasse A1.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s1

Wasser
Dachziegel gelten als nicht wassergefährdend.

Mechanische Zerstörung
Bei mechanischer Zerstörung von Tondachziegeln sind keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten.

2.14 Nachnutzungsphase

In unbeschädigter Form können die demontierten Tondachziegel wieder entsprechend ihrem ursprünglichen Verwendungszweck eingesetzt werden.
Gebrochene demontierte Ziegel können sortenrein aufgemahlen werden und als Zuschlagstoff für die Herstellung von Baustoffen, im Garten und Landschaftsbau, für Tennisplätze oder als Füllmaterial im Tief und Straßenbau dienen und in begrenztem Maße auch in der Ziegelproduktion eingesetzt werden.

2.15 Entsorgung

Dachziegel können nach der Nutzung als Bauschutt (nicht gefährlicher Abfall) nach dem Abfallschlüssel AVV 17 01 02 (Ziegel) entsorgt werden.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen unter www.ziegel.de.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 m² Dachziegel (40 kg/m²)

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m²
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,025	-
Umrechnungsfaktor zu 1 t	25	-

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis zum Werkstor - -mit Optionen. Die Ökobilanz berücksichtigt die Rohstoffgewinnung, die Rohstofftransporte und die eigentliche Produktherstellung inklusive der Verpackungsmaterialien (Module A1 – A3). Der Transport zur Baustelle (Modul A4) sowie die Behandlung der Verpackungsmaterialien in Müllverbrennungsanlagen nach dem Einbau des Produktes (Modul A5) sind ebenfalls Teil der Systemgrenzen. Nach Ablauf der Nutzungsdauer wird das Produkt händisch rückgebaut (Modul C1). Nach dem Transport des rückgebauten Produktes (Modul C2) ist für rund 6 % der Dachziegel eine Deponierung auf einer Inertstoffdeponie vorgesehen (Modul C4), 94 % können weiterverwertet werden. Gutschriften infolge des Recyclings von Ziegelbruch sind in Modul D deklariert. Gutschriften für Strom und thermische Energie infolge der thermischen Verwertung der Verpackung innerhalb des Moduls A5 werden ebenfalls in Modul D/1 berücksichtigt.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Nicht für alle Rohstoffe oder Vorprodukte liegen in der *GaBi 9*-Datenbank Datensätze vor. Für einige Stoffe wurden die Prozesse mit in der Herstellung und Umweltauswirkung ähnlichen Vorprodukten abgeschätzt. Annahmen werden hinsichtlich der gesammelten produktionsbedingten Emissionen vorgenommen. Für Firmen, die bei ausgewählten Parametern keiner Überwachung durch die zuständigen Behörden unterliegen und damit keine Messwerte angeben können, erfolgt eine Abschätzung anhand der Angaben der übrigen Firmen

3.4 Abschneideregeln

Es werden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung berücksichtigt, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, Hilfsstoffe sowie die thermische und elektrische Energie. Damit werden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % berücksichtigt. Alle angegebenen Daten werden in das Ökobilanzmodell integriert. Transportaufwendungen werden für alle Basismaterialien, den Versand der Produkte (A4) und im End-of-Life-Szenario (C2) eingerechnet. Der Abnutzungsfaktor der Holzpalette sowie in der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als jeweils 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung der Dachziegelherstellung wurde das von der thinkstep AG entwickelte Software System zur ganzheitlichen Bilanzierung GaBi 9 eingesetzt. Die in der GaBi 9-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert in der online GaBi-Dokumentation. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank wurden für Energie, Transporte und Hilfsstoffe verwendet. Die Ökobilanz wurde für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Das bedeutet, dass neben den Produktionsprozessen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung, verwendet werden. Es wird der allgemeine Strom-Mix sowie ein kundenspezifischer Strom-Mix (aus dem Jahr 2020), thermische Energie aus Erdgas, Heizöl und Biomasse für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2016 berücksichtigt. Emissionen des Brennprozesses werden anhand von Messungen der Mitglieder des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e.V. als Primärdaten erfasst.

3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Produktstadiums der Ziegel werden Daten für das Produktionsjahr 2020 verwendet. Alle weiteren relevanten Hintergrund- Datensätze sind der Datenbank der Software *GaBi 9* entnommen. Die letzte Aktualisierung der Datenbank

erfolgte 2020. Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgt durch die Mitgliedsfirmen des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e. V. direkt in den Werken.
Die Abweichungen in den Umweltwirkungen im Zuge der erfolgten Durchschnittsbildung für die eingesetzten Rohstoffe und Medienverbräuche der teilnehmenden Werke sind gering. Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden.
Es wird auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt. Die Datenqualität ist somit als gut zu bezeichnen

3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist 2020. Die Daten repräsentieren einen Jahresdurchschnitt über 12 Monate.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Für die Herstellung der genannten Produkte wurden Produktionsdaten aus 20 Werken zur Verfügung gestellt.
Die erforderlichen Rohstoffe wurden den jeweiligen Produkten entsprechend ihrer Rezeptur zugeordnet.

Für die Zuordnung der produktspezifischen Aufwendungen wurden die Brennstoffe und Verpackungsmaterialien nach produziertem Volumen, Strom- und Dieselbedarf zugeordnet; nicht direkt zuordenbare Rohstoffe wurden nach Masse zugeordnet.

3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen

Leistungsmerkmale berücksichtigt werden. Aus der GaBi 9-Datenbank 2020, Servicepack 40, stammen die Hintergrunddaten.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Die Gesamtmasse der biogenen kohlenstoffhaltigen Materialien und der dazugehörigen Verpackung betragen weniger als 5 % der Gesamtmasse des Produkts. Die Masse der Verpackung, die biogenen Kohlenstoff enthält, beträgt 0,089 kg.

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,22	l/100km
Transportdistanz	300	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle	0,132	kg

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	150	a

Ende des Lebenswegs (C1 – C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Als gemischter Bauabfall gesammelt	40	kg
Zum Recycling	37,5	kg
Zur Deponierung	2,5	kg

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential(D), relevanteSzenarioangaben

Szenario D:Gutschriften infolge des Recyclings der Bauschuttaufbereitung

Im End of Life der Dachziegel wird im Rahmen dieses Wiederverwertungsszenarios eine Materialgutschrift für Perlite, Bims und Lava zu je einem Drittel angesetzt.

Dieses Szenario wurde gewählt, da die zuvor genannten Rohstoffe in der Praxis am häufigsten im Zuge von Ziegelbruch als Primärrohstoff substituiert werden.

Szenario D/1: Gutschriften infolge des Recyclingsder Verpackungsmaterialien (aus Modul A5) werden in Modul D/1 ausgewiesen.

5. LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 m² Dachziegel, hergestellt von den Mitgliedern des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e.V.

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output- -Strömen bezogen auf die deklarierte Einheit.

Wichtiger Hinweis:
EP- freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND- Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml)) als 'kg PÄq.' berechnet.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m² Dachziegel (inklusive Zubehör)

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
GWP-total	kg CO_2-Äq.	1,23E+01	7,87E-01	2,61E-01	0	6,56E-02	1E-01	4,1E-02	-6,06E+00	-1,58E-01
GWP-fossil	kg CO_2-Äq.	1,24E+01	7,83E-01	1,38E-01	0	6,53E-02	9,98E-02	3,8E-02	-6,04E+00	-1,57E-01
GWP-biogenic	kg CO_2-Äq.	-1,08E-01	3,15E-04	1,23E-01	0	2,62E-05	1,91E-04	3,01E-03	-1,29E-02	-6,87E-04
GWP-luluc	kg CO_2-Äq.	8,03E-03	3,28E-03	4,52E-06	0	2,73E-04	3,68E-04	1,09E-04	-2,1E-03	-2,18E-04
ODP	kg CFC11-Äq.	1,06E-12	1,92E-16	4,97E-17	0	1,6E-17	4,25E-16	1,42E-16	-9,48E-15	-2,61E-15
AP	mol H^+-Äq.	1,28E-02	7,27E-04	5,45E-05	0	6,06E-05	9,38E-04	2,72E-04	-9,35E-03	-1,78E-04
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,71E-05	1,7E-06	8,42E-09	0	1,42E-07	2,39E-07	6,54E-08	-3,28E-06	-3,56E-07
EP-marine	kg N-Äq.	4,59E-03	2,26E-04	1,66E-05	0	1,88E-05	4,62E-04	7E-05	-3,78E-03	-5,75E-05
EP-terrestrial	mol N-Äq.	4,94E-02	2,74E-03	2,51E-04	0	2,29E-04	5,08E-03	7,7E-04	-4,17E-02	-6,12E-04
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,3E-02	5,98E-04	4,43E-05	0	4,98E-05	1,34E-03	2,12E-04	-1,1E-02	-1,53E-04
ADPE	kg Sb-Äq.	1,79E-06	6,5E-08	7,18E-10	0	5,42E-09	1,1E-07	3,42E-09	-3,17E-07	-3,62E-08
ADPF	MJ	1,96E+02	1,04E+01	5,95E-02	0	8,67E-01	1,88E+00	4,98E-01	-7,96E+01	-2,23E+00
WDP	m^3 Welt-Äq. entzogen	4,32E-01	3,37E-03	2,8E-02	0	2,81E-04	1,69E-02	3,96E-03	-5,01E-02	-1,93E-03

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 m² Dachziegel (inklusive Zubehör)

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
PERE	MJ	3,56E+01	6,05E-01	1,41E+00	0	5,05E-02	1,58E-01	6,53E-02	-2,47E+00	-6,12E-01
PERM	MJ	1,4E+00	0	-1,4E+00	0	0	0	0	0	0
PERT	MJ	3,7E+01	6,05E-01	1,26E-02	0	5,05E-02	1,58E-01	6,53E-02	-2,47E+00	-6,12E-01
PENRE	MJ	1,96E+02	1,04E+01	5,95E-02	0	8,67E-01	1,88E+00	4,98E-01	-7,96E+01	-2,23E+00
PENRM	MJ	8,8E-01	0	-8,8E-01	0	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	1,97E+02	1,04E+01	-8,2E-01	0	8,67E-01	1,88E+00	4,98E-01	-7,96E+01	-2,23E+00
SM	kg	3,2E-01	0	0	0	0	0	0	3,75E+01	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m^3	2,16E-02	5,42E-04	6,58E-04	0	4,52E-05	4,93E-04	1,25E-04	-1,77E-03	-3,34E-04

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 m² Dachziegel (inklusive Zubehör)

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
HWD	kg	3,36E-07	3,89E-07	7,88E-11	0	3,24E-08	3,96E-08	7,59E-09	-1,56E-07	-1,2E-09
NHWD	kg	1,11E-01	1,83E-03	3,19E-03	0	1,52E-04	5,67E-04	2,5E+00	-2,22E-02	-1,1E-03
RWD	kg	3,05E-03	1,09E-05	2,33E-06	0	9,12E-07	1,51E-05	5,58E-06	-3,47E-04	-8,88E-05
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	4E+01	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	4,48E-01	0	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	8,86E-01	0	0	0	0	0	0

HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:
1 m² Dachziegel (inklusive Zubehör)

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
PM	Krankheitsfälle	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IR	kBq U235-Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	SQP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

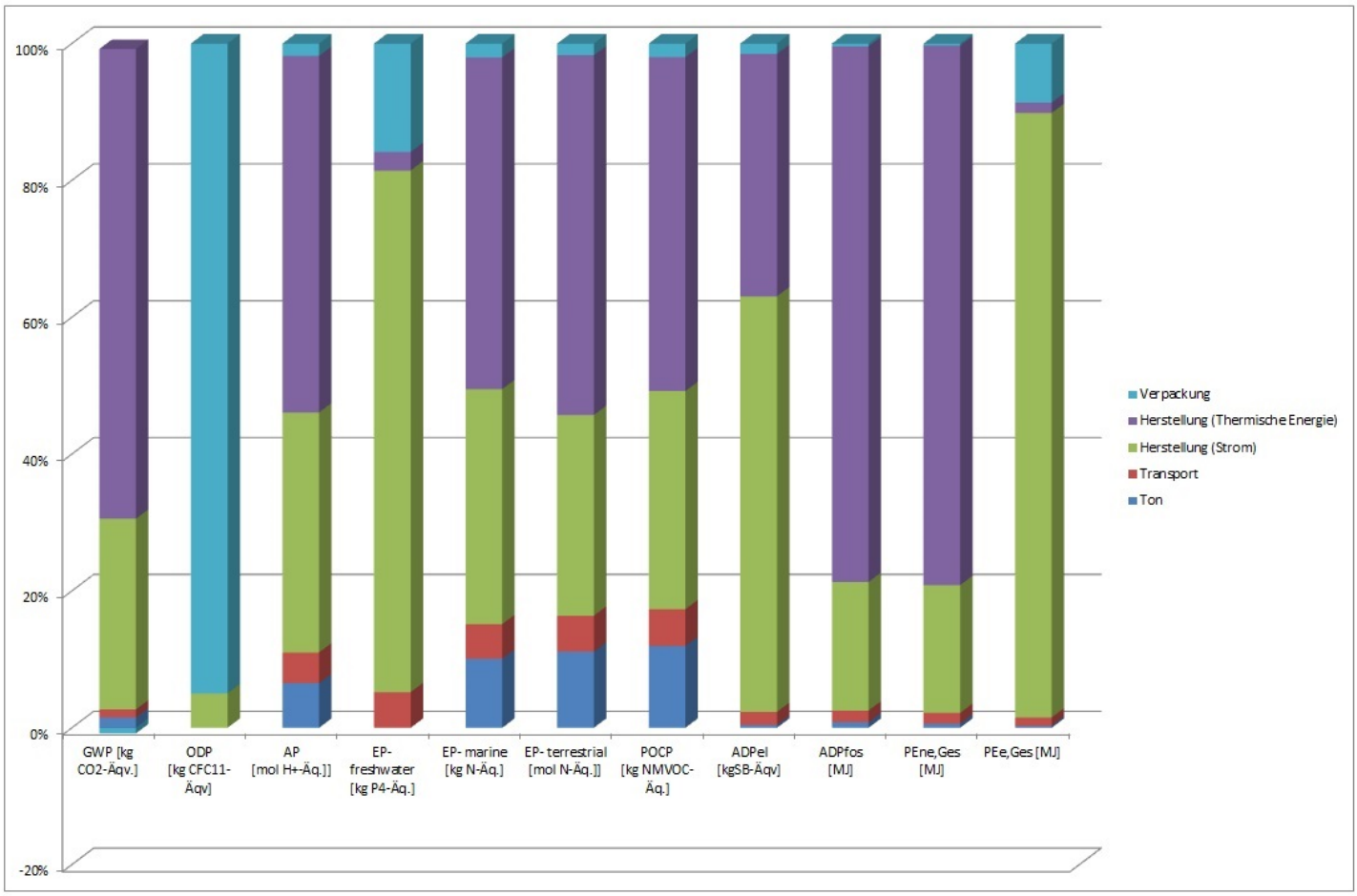
PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung stellen relative Angaben/Potentiale dar, die keine Information zu konkreten Umweltwirkungen (endpoint) abbilden; daraus können keine Grenzwertüberschreitungen oder Risikoanalysen abgeleitet werden. Nachfolgend die Einschränkungshinweise zur Deklaration von Kern-- und zusätzlichen Umweltwirkungsindikatoren:

Einschränkungshinweis 2:
ILCD--Klassifizierung = ILCD- Typ 3, Indikator: ADP-- Mineralien und Metalle), ADP- -fossil, WDP, en: Water Deprivation Potential,

Einschränkungshinweis 2 — Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt

6. LCA: Interpretation



Die Auswertung der ökobilanziellen Ergebnisse der Dachziegel zeigt auf, dass die Umweltwirkungen in allen Umweltkategorien speziell vom Energieverbrauch während des Herstellungsprozesses (Strom und thermische Energie aus Erdgas) im Werk dominiert werden.

Die Verpackung und der Transport nehmen nur eine sehr untergeordnete Rolle ein.

Die überwiegende Anzahl von Abfällen begründet sich aus den Vorketten der Rohstoffe. Dabei entstehen überwiegend nicht gefährliche Abfälle. Die radioaktiven Abfälle entstehen im Rahmen der Produktion der elektrischen Energie.
Die Abweichung der Wirkungsabschätzungsergebnisse vom deklarierten Durchschnittswert ist gering.
Die Datenqualität für die Modellierung der Dachziegel des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e.V. kann als gut bewertet werden. Für die eingesetzten Grund- und Hilfsstoffe liegen entsprechende konsistente Datensätze in der GaBi 9- Datenbank vor. Für wenige Stoffe wurden die Prozesse mit in der Herstellung und Umweltauswirkung ähnlichen Vorprodukten abgeschätzt.
Eine Normierung der Ergebnisse für Sach- und Wirkungsbilanz wird nicht durchgeführt, da dies zu missverständlichen Aussagen führen kann.

7. Nachweise

7.1. Auslaugung

Die Prüfungen zur Auslaugung anorganischer Komponenten erfolgt nach NEN 7345 am Keramisch- Technologischen Baustofflaboratorium Hamburg e. V. Sämtliche Eluatwerte unterschreiten deutlich die zulässigen Grenzwerte der BRL 1510 gemäß Niederländischem Baustoffbeschluss. Für viele Elemente liegen die Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze.

8. Literaturhinweise

EN 1304
DIN EN 1304:2013-08, Dach- und Formziegel- Begriffe und Produktspezifikationen.

EN 13501-1
DIN EN 13501-1:2019-05,Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus denPrüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

EN 15804
EN 15804:2012+A1:2017, Sustainability of construction works Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products.

ISO 14025
DIN EN ISO 14025:2011- 10, Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures.

ISO 50001
DIN EN ISO 50001:2018-12 Energiemanagementsysteme- - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

AVV
Abfallverzeichnis- Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

BRL 52230
BRL 52230: Keramische Produkte, Bewertungsrichtlinie für Umweltaspekte von keramischen Fertigprodukten, 22.-04-.2015

BImSchG
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundesimmissionsschutzgesetz- BImSchG), 2013-05-17.

IBU 2021
Allgemeine Anleitung für das EPD- Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021, www.ibu- epd.com

NEN 7375
NEN 7375:2004:01--01 nl, Leaching characteristics - Determination of the leaching of inorganic components from moulded or monolitic materials with a diffusion test - Solid earthy and stony materials

REACH
Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, EU- Chemikalienverordnung, die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist. REACH steht für Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, deutsch: Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien

SpaEfv
EnSpAusglESysV:2013-07-31; Verordnung über Systeme zur Verbesserung der Energieeffizienz im Zusammenhang mit der Entlastung von der Energie- und der Stromsteuer in Sonderfällen (Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung - SpaEfV).

Verordnung (EU) Nr. 305/2011
EUV 305/2011:2011-03-09;
BauPVO:2011-03-09;
CPR:2011-03-09,, Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates

Verordnung (EU) Nr. 528/2012
EUV 528/2012:2012-05-22, Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten

Verordnung (EU) Nr.305/2011
Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates; Bauproduktenverordnung (CPR).

GaBi 9
GaBi 9 dataset documentation for the software-system an databases, LBP, University of Stuttgart and thinkstep, Leinfelden-Echterdingen, 2021 (http://documentation.gabi software.com/).

IBU 2021
Allgemeine Anleitung für das EPDProgramm des Institut Bauen und Umwelt e.V.
(IBU), Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021, www.ibu-epd.com

PCR Teil A
Produktkategorie- Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A:
Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), Version 2.0, 08.01.2021.

PCR: Dachziegel
Produktkategorie- Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B:
Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Dachziegel.
Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), Version 1.6, 30.11.2017

Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

Ersteller der Ökobilanz

LCEE - Life Cycle Engineering Experts GmbH
Birkenweg 24
64295 Darmstadt
Deutschland

+49 6151 1309860
t.mielecke@lcee.de
www.lcee.de

Inhaber der Deklaration

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.
Reinhardtstraße 12-16
10117 Berlin
Deutschland

+49 30 5200 999-0
INFO@ZIEGEL.DE
www.ziegel.de